

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

本 国 特 許  
JAPAN PATENT OFFICE

0151547202  
#2  
Priority  
Paper  
11011 U.S. PTO  
10/085735  
03/01/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年 3月 2日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2001-058514

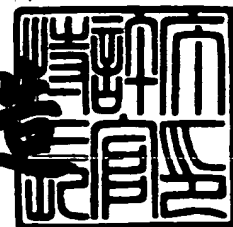
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社東芝

2001年12月 7日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 A000100331

【提出日】 平成13年 3月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/00

【発明の名称】 無線機及び利得制御回路

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日野工場内

【氏名】 林原 幹雄

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線機及び利得制御回路

【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信信号を所定のレベルに増幅する送信電力増幅器と、

この送信電力増幅器の出力信号から隣接チャネル漏洩電力に相当する歪み成分と、主要成分の比率を求め、モニタ値として出力する隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段と、

この隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段からのモニタ値を用いて、上記送信電力増幅器への供給電力を可変制御する供給電力制御部と、

上記隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段からのモニタ値に基づいて送信信号経路の利得を制御することにより送信出力信号のレベルを可変とする送信出力信号レベル可変手段と

を具備することを特徴とする無線機。

【請求項2】 上記送信出力信号レベル可変手段は、送信信号経路に設けられた可変利得増幅器と、上記隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段からのモニタ値と、ベースバンド信号処理部からの送信電力制御信号値とを比較する比較手段とを含み、この比較手段での比較結果を可変利得制御信号として上記可変利得増幅器に供給することを特徴とする請求項1記載の無線機。

【請求項3】 上記隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段は、上記送信電力増幅器の出力信号を自乗する自乗手段と、この自乗手段の出力信号から、隣接チャネル漏洩電力に相当する歪み成分を抽出する第1のバンドパスフィルタと、上記自乗手段の出力信号の主要部分に対応する成分を抽出するための第2のバンドパスフィルタと、上記第1のバンドパスフィルタの出力と、上記第2のバンドパスフィルタの出力との間で減算処理を行なう減算器とを具備することを特徴とする請求項1記載の無線機。

【請求項4】 送信信号を所定のレベルに増幅する送信電力増幅器と、

この送信電力増幅器の出力信号から隣接チャネル漏洩電力に相当する歪み成分と、主要成分の比率を求め、モニタ値として出力する隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段と、

この隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段からのモニタ値を用いて、上記送信電力増幅器への供給電力を可変制御する供給電力制御部と、

上記隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段からのモニタ値に基づいて送信信号経路の利得を制御することにより送信出力信号のレベルを可変とする送信出力信号レベル可変手段と

を具備することを特徴とする利得制御回路。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は無線機及び該無線機に用いられる利得制御回路に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

現在運用されている移動無線システムであるPDCシステムに用いられている $\pi/4$ シフトQPSKや、cdmaOneシステムに用いられているOQPSK、近來運用が予定されている移動無線システムであるW-CDMAシステムやcdma2000システムに用いられているHPSKなど、近年のデジタル移動通信システムの上り回線の変調方式は振幅変動成分を有しているものが用いられている。そのため、システムで用いられる無線機である移動通信端末の送信電力増幅器（以下、PAと呼ぶ）は飽和動作ができず、消費電流が大きいという問題があった。特に移動通信端末が基地局に近付き、端末送信電力を下げている場合には、PAに対して電池から供給している電力の大部分は無駄なものであった。

##### 【0003】

これを解決すべく、送信電力が大きくない場合は、その送信信号レベルに対応してPAへの供給電力を絞るように制御することが検討されている。一般に、PAへの供給電力を絞りすぎると当該信号レベルに必要な線形性が損なわれて隣接チャネル漏洩電力の劣化につながる。このためPAの製造バラツキや周囲温度変化による線形性の変動を勘案すると、その制御が難しかった。また、この危険を避けるために、PAへの供給電力の絞り方に余裕をもたせることが一般的であるが、このために十分な低消費電力化ができなかった。

## 【0004】

これを解決する手段として、本出願の発明者は、特願平2000-261575号（発明の名称：漏洩電力比検出回路および移動通信端末の制御回路）において、隣接チャネル漏洩電力比をモニタし、この情報を用いてPAの供給電力を適切な隣接チャネル漏洩電力比を与えるレベルまで絞る事が出来る事を示した。

## 【0005】

しかし、PAへの供給電力を絞った場合、その絞り方によってはPAの利得が低下するという問題がある。図4に供給電力調整機能付きPAの一例を示す。同図で、入力信号は、入力端子から入力インピーダンス整合回路M1を介して、トランジスタQ1、負荷インダクタL1から成る初段アンプで増幅された後、段間インピーダンス整合回路M2を介してトランジスタQ2、負荷インダクタL2から成る出力段アンプで増幅され、出力整合回路M3を介して出力端子に出力される。

## 【0006】

このPAの消費電力は、各トランジスタに流れるコレクタ電流の和と電源電圧Vccとの積で表されるが、各トランジスタに流れるコレクタ電流はトランジスタQ3と抵抗R1から成るバイアス制御回路によって制御する事ができる。同図のバイアス制御端子への印加電圧を低くする事により、トランジスタQ3のコレクタ電流を減じ、これによって、チョークコイルLC1、LC2を介してカレントミラー接続されているトランジスタQ1、Q2のコレクタ電流を減じる事が出来る。

## 【0007】

しかし、トランジスタQ1、Q2のコレクタ電流を減じる事により、それぞれの増幅段での利得が低下する。図5は、バイアス制御端子への印加電圧に対するPAの利得変化の例であり、バイアス制御電圧が低くなるほど利得が小さくなることを示している。このように、PAへの供給電力を絞ることにより利得が低下する場合、本来基地局が要求している上り送信信号レベルよりも低くなってしまふという問題があった。

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述したように、隣接チャネル漏洩電力比をモニタし、この情報を用いて P A の供給電力を適切な隣接チャネル漏洩電力を与えるレベルまで絞る際に、P A の利得が低下するため、本来基地局が要求している上り送信信号レベルよりも低くなるという問題がある。

## 【0009】

本発明は、このような課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、適切な隣接チャネル漏洩電力比を与えるレベルまで P A の供給電力を絞りながら、基地局が要求している上り送信信号レベルを維持することができる無線送信機を提供することにある。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、第 1 の発明は、無線機であって、送信信号を所定のレベルに増幅する送信電力増幅器と、この送信電力増幅器の出力信号から隣接チャネル漏洩電力に相当する歪み成分と、主要成分の比率を求め、モニタ値として出力する隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段と、この隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段からのモニタ値を用いて、上記送信電力増幅器への供給電力を可変制御する供給電力制御部と、上記隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段からのモニタ値に基づいて送信信号経路の利得を制御することにより送信出力信号のレベルを可変とする送信出力信号レベル可変手段とを具備する。

## 【0011】

また、第 2 の発明は、第 1 の発明に係る無線機において、上記送信出力信号レベル可変手段は、送信信号経路に設けられた可変利得増幅器と、上記隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段からのモニタ値と、ベースバンド信号処理部からの送信電力制御信号値とを比較する比較手段とを含み、この比較手段での比較結果を可変利得制御信号として上記可変利得増幅器に供給する。

## 【0012】

また、第 3 の発明は、第 1 の発明に係る無線機において、上記隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段は、上記送信電力増幅器の出力信号を自乗する自乗手段と、

この自乗手段の出力信号から、隣接チャネル漏洩電力に相当する歪み成分を抽出する第1のバンドパスフィルタと、上記自乗手段の出力信号の主要部分に対応する成分を抽出するための第2のバンドパスフィルタと、上記第1のバンドパスフィルタの出力と、上記第2のバンドパスフィルタの出力との間で減算処理を行なう減算器とを具備する。

## 【0013】

また、第4の発明は、利得制御回路であって、送信信号を所定のレベルに増幅する送信電力増幅器と、この送信電力増幅器の出力信号から隣接チャネル漏洩電力に相当する歪み成分と、主要成分の比率を求め、モニタ値として出力する隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段と、この隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段からのモニタ値を用いて、上記送信電力増幅器への供給電力を可変制御する供給電力制御部と、上記隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段からのモニタ値に基づいて送信信号経路の利得を制御することにより送信出力信号のレベルを可変とする送信出力信号レベル可変手段とを具備する。

## 【0014】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る無線送信機のブロック図である。上り無線送信信号は、可変利得増幅器(VGA)101でレベル調整を施された後、図示しない周波数変換回路により無線周波数に周波数変換される。その後PA102によって所定のレベルに増幅された後、方向性結合器103、アイソレータ104、デュプレクサ105を通してアンテナ106から送出される。一方、無線送信信号は方向性結合器103にて所定の微小比率だけ分岐され、可変アッテネータ107でレベル調整されてから隣接チャネル漏洩電力比モニタ108に導かれる。隣接チャネル漏洩電力比モニタ108からは、アンテナ106から放出されている無線送信信号の持つ隣接チャネル漏洩電力比ACPRが、ACPRモニタ出力(モニタ値)として出力され、PA供給電力制御部109に入力される。

## 【0015】

PA供給電力制御部109は図2に示すように、所定のACPR参照値とAC



PRモニタ出力とを減算器201で比較し、その誤差を積分器202で積分して出力する。PA供給電力制御部109の出力は、例えば先に図4で示したようなPA102のバイアス制御端子に入力されてPA102の消費電力を制御する。

【0016】

一方、隣接チャンネル漏洩電力比モニタ108は、図3のように構成されており、301は自乗手段、302は隣接チャンネル漏洩電力に相当する歪み成分を抽出する第1のバンドパスフィルタ（BPF）、303は無線変調信号の主要部分に対応する成分を抽出するための第2のバンドパスフィルタ（BPF）、304、305はデシベルでのレベル計測手段としてのログアンプ（log\_Amp）、306はレベル比計測手段としての減算回路である。減算回路306からはACPRモニタ出力が出力される。また、ログアンプ305の出力には無線変調信号の主要部分が現れ、これを送信レベルモニタ出力として出力している。

【0017】

再び図1に戻ると、隣接チャンネル漏洩電力比モニタ108から付随的に得られる送信レベルモニタ出力は、図示しないベースバンド部からの利得制御信号と減算器110で比較され、その誤差を積分器111で積分して、その出力をVGA101の利得制御信号として用いる。VGA101から方向性結合器103、隣接チャンネル漏洩電力比モニタ108、減算器110、積分器111で構成されるフィードバックループにより、VGAの利得は送信レベルモニタ出力が利得制御信号に近付くように動作する。

【0018】

即ちアンテナからの送信出力レベルが、ベースバンドからの利得設定値に近付くように動作する。このようにしているので、PA102への供給電力制御に伴う利得の変動を補う事ができる。

【0019】

上記したように、本実施形態では、送信信号経路の利得を制御することにより送信出力信号レベルを可変する送信出力信号レベル可変機能と、送信PAとアンテナ間の信号経路から分岐した無線変調信号を隣接チャンネル漏洩電力比モニタに入力し、この隣接チャンネル漏洩電力比モニタの出力値を用いて、前記PAのバイ

アスを可変制御する機能とを備えた無線送信機において、送信出力信号レベル可変機能を、前記隣接チャネル漏洩電力比モニタ手段から副次的に出力される送信信号レベルモニタ値と、ベースバンド信号処理部から供給される送信電力制御信号値とを比較し、その差が零になるように送信信号経路の利得を制御するようにして実現しているので、適切な隣接チャネル漏洩電力比を与えるレベルまでP Aの供給電力を絞りながら、無線送信機出力で、所望の送信信号レベルを得る事ができる。

【 0 0 2 0 】

【発明の効果】

本発明によれば、適切な隣接チャネル漏洩電力比を与えるレベルまでP Aの供給電力を絞りながら、無線送信機出力で所望の送信信号レベルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る無線送信機のブロック図である。

【図 2】

P A供給電力制御回路のブロック図である。

【図 3】

隣接チャネル漏洩電力モニタのブロック図である。

【図 4】

供給電力調節機能付きP Aの構成の一例を示す図である。

【図 5】

供給電力調整機能付きP Aのバイアス制御端子への印加電圧に対する利得変化の一例を示す図である。

【符号の説明】

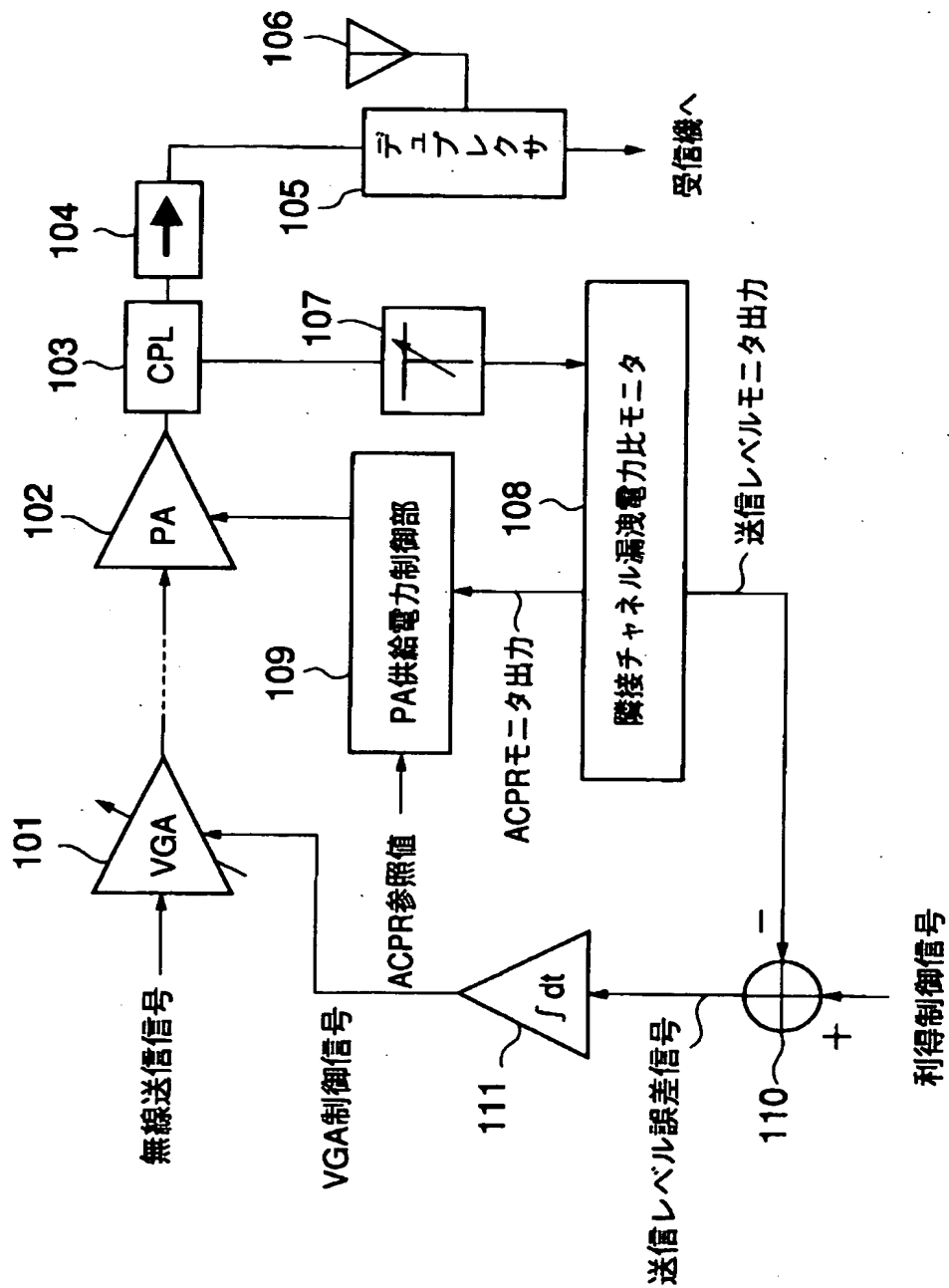
- 1 0 1 …可変利得増幅器 (V G A)
- 1 0 2 …送信電力増幅器 (P A)
- 1 0 3 …方向性結合器
- 1 0 4 …アイソレータ

105…デュプレクサ  
106…アンテナ  
107…可変アッテネータ  
108…隣接チャネル漏洩電力モニタ  
109…PA供給電力制御部  
110, 201, 306…減算器  
111, 202…積分器  
301…自乗手段  
302…第1のバンドパスフィルタ (BPF)  
303…第2のバンドパスフィルタ (BPF)  
304, 305…ログアンプ  
Q1, Q2, Q3…トランジスタ  
L1, L2…インダクタ  
R1…抵抗  
LC1, LC2…チョークコイル  
M1, M2, M3…インピーダンス整合回路

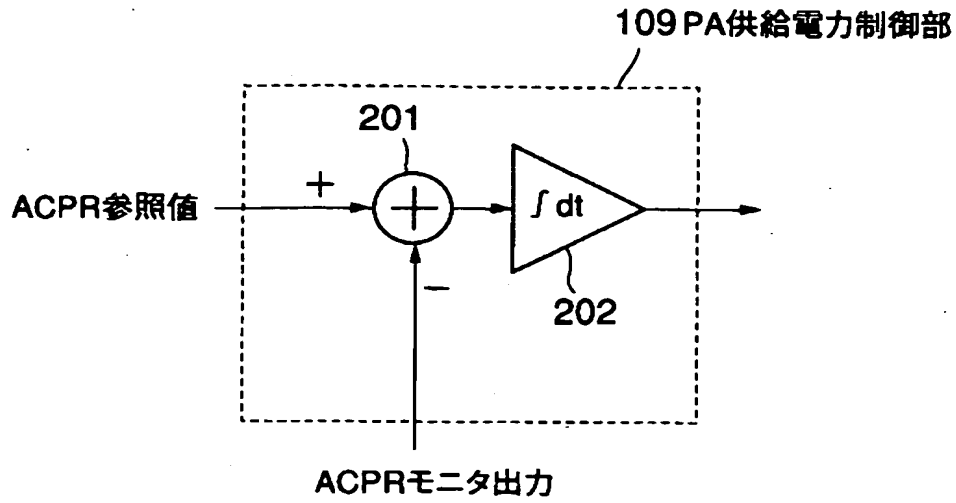
【書類名】

凶面

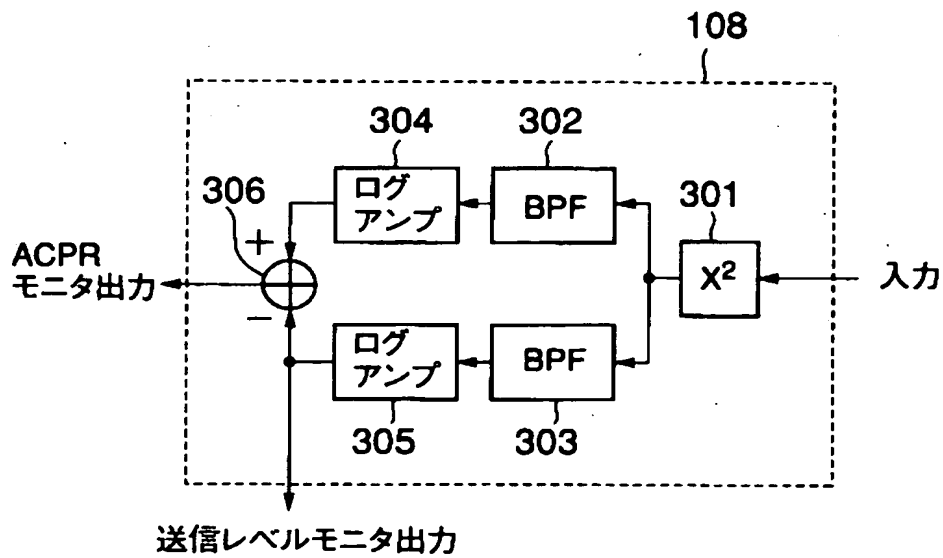
【図 1】



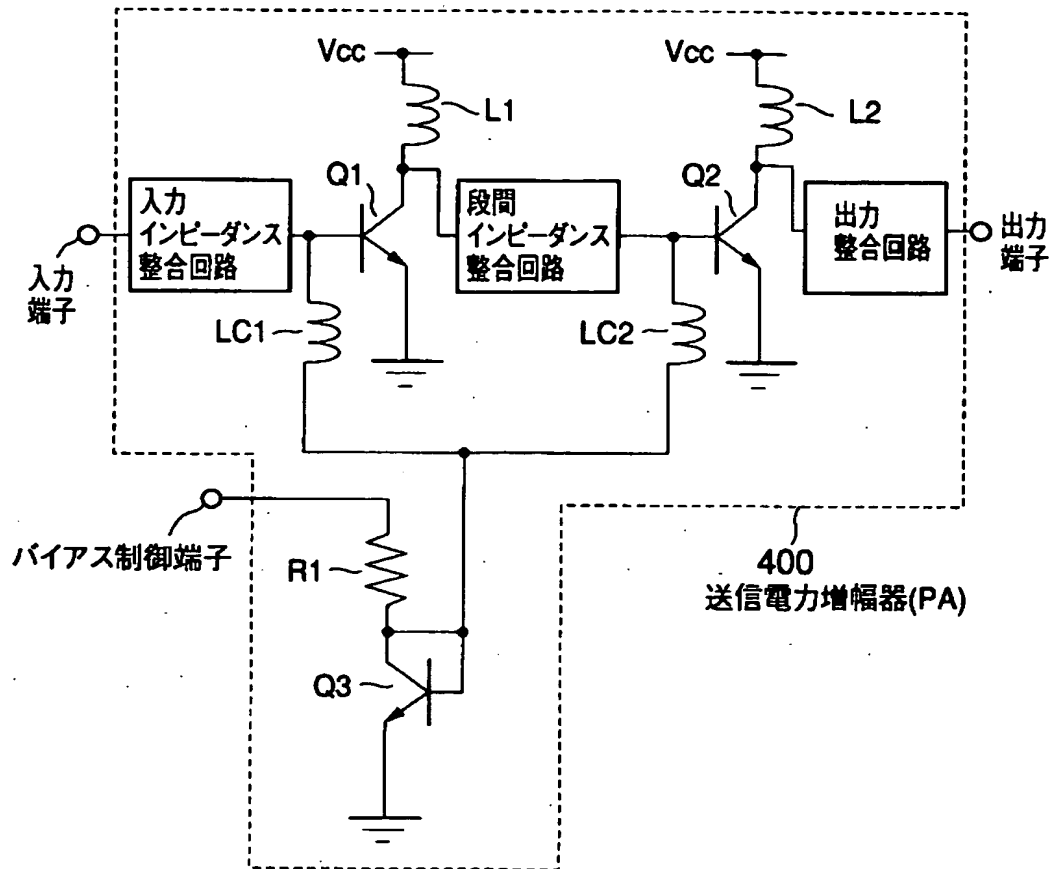
【図 2】



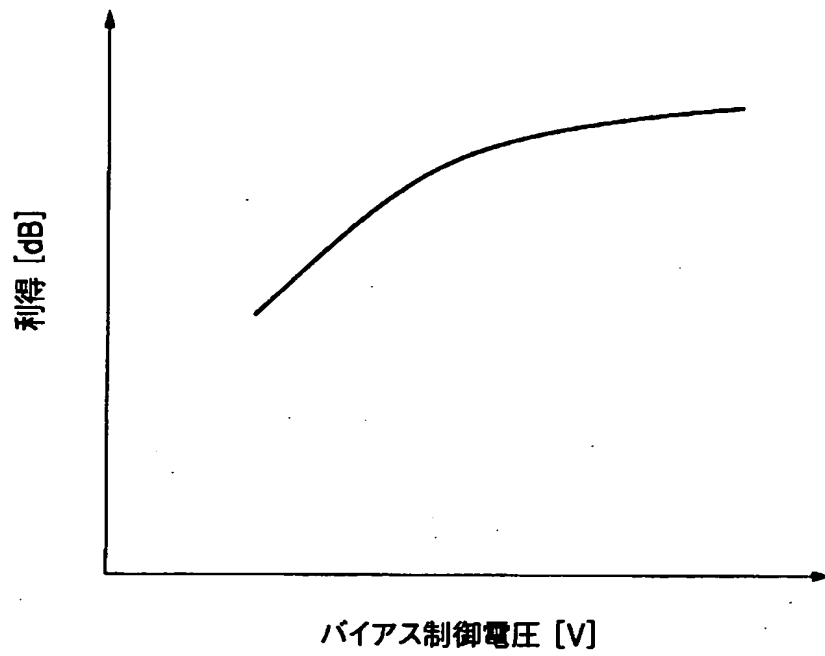
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】適切な隣接チャネル漏洩電力比を与えるレベルまでPAの供給電力を絞りながら、基地局が要求している上り送信信号レベルを維持することができる無線送信機を提供する。

【解決手段】送信信号を所定のレベルに増幅する送信電力増幅器（PA）102と、この送信電力増幅器（PA）102の出力信号から隣接チャネル漏洩電力に相当する歪み成分と、主要成分の比率を求め、モニタ値として出力する隣接チャネル漏洩電力比モニタ108と、この隣接チャネル漏洩電力比モニタ108からのモニタ値を用いて、送信電力増幅器（PA）102への供給電力を可変制御するPA供給電力制御部109と、隣接チャネル漏洩電力比モニタ108からのモニタ値に基づいて送信信号経路の利得を制御することにより送信出力信号のレベルを可変とする送信出力信号レベル可変手段とを具備する。

【選択図】 図1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
氏 名 株式会社東芝
2. 変更年月日 2001年 - 7月 2日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
氏 名 株式会社東芝